

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):

(19)【日本国特許庁】 (JP)	(19)[Japanese Patent Office] (JP)
(12)【公開特許公報】 (A)	(12)[a laid-open (kokai) patent application number] (A)
(11)【特許出願公開】 昭 60-85437	(11)[Patent-application public presentation] Showa 60-85437
(51)【Int. Cl. 4】 G11B 5/82 5/66	(51)[Int.Cl.4] G11B 5/82 5/66
【識別記号】	[Identification symbol]
【序内整理番号】 731, 4-5D 7350-5D	[An internal adjustment number] 731,4-5D 7350-5D
(43)【公開】 昭和 60 年 (1985) 5 月 14 日	(43)[Public presentation] May 14th, Showa 60 (1985)
【審査請求】 未請求	[Request for examination] UNREQUESTED
【発明の数】 1	[The number of invention] 1
【全頁数】 7	[Total Pages] 7
(54)【発明の名称】 磁気記録フレキシブルディ スク	(54)[TITLE] Magnetic-recording flexible disc

(21)【特願】
昭 58-193382

(21)[Application for patent]
Showa 58-193382

(22)【出願】
昭 58 (1983) 10 月 18 日

(22)[Application]
October 18th, Shouwa 58 (1983)

(72)【発明者】
長谷川 欣治
相模原市小山 3 丁目 37 番 19
号 帝人株式会社プラスチック
研究所内

(72)[Inventor]
Hasegawa Kinji

(72)【発明者】
能田 轄
相模原市小山 3 丁目 37 番 19
号 帝人株式会社プラスチック
研究所内

(72)[Inventor]
Noda Hiroshi

(71)【出願人】
帝人株式会社
大阪市東区南本町 1 丁目 11 番
地

(71)[Applicant]
Teijin K.K.

(74)【代理人】
弁理士 前田 純博

(74)[Representative]
Patent attorney Maeda Sumihiro

【明細書】

[Detailed statement]

【1. 発明の名称】
磁気記録フレキシブルディスク

[1. TITLE]
Magnetic-recording flexible disc

【2. 特許請求の範囲】
ポリエステルフィルム基材に金属薄膜からなる磁気記録層を設けた磁気記録フレキシブルディスクにおいて、ポリエステルフィルムが実質的にポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレートからなる二軸配向フィルムであり、該フィルムの長手方向及び幅方向を含む面での最大の温度膨張率が 9-

[2. claim]
In the magnetic-recording flexible disc which provided the magnetic recording layer which consists of a metal thin film to a polyester film base material, a polyester film is the biaxial oriented film which consists of a poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate, substantially.

The greatest temperature coefficient of expansion in the surface containing the longitudinal direction and the width direction of this film is 9.35×10^{-6} degree C-1. The greatest

35×10⁻⁶°C⁻¹、最大の湿度膨張率が0-8.0×10⁻⁶ (%RH)⁻¹、最大と最小との温度膨張率の差が0-8.0×10⁻⁶°C⁻¹、及び最大と最小との湿度膨張率の差が、0-3.0×10⁻⁶ (%RH)⁻¹であることを特徴とする金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスク。

【3. 発明の詳細な説明】

【技術分野】

この発明はトラッキングミス回避できる金属薄膜からなる磁気記録層を設けた磁気記録フレキシブルディスクに関する。更に詳しくは、高いトラック密度記録の可能な金属薄膜からなる磁気記録層を設けた磁気記録フレキシブルディスクに係る。

【従来技術】

一般に、磁気フレキシブルディスク記録再生装置自体に、温度変化を抑制する機構やトラック検出の特別な回路（トラックサーボ等）を設けることによって、トラッキングミスを防止することが従来から知られている。もっとも、これらの手段では記録再生装置が複雑となるので汎用的ではない。実際的には、基材フィルムや磁気材料に可能な限り、熱膨張率及び湿度膨張率の小さい材料を選択することによって、磁気フレキシブルディスクを造り、トラッキングミスを防止する手段が採られている。しかしながら、このような磁気フレキシブルディスクで

humidity coefficient of expansion is 0-8.0×10⁻⁶(% RH)⁻¹. The difference of the temperature coefficient of expansion of the maximum and the minimum is 0-8.0×10⁻⁶ degree C⁻¹. And, the difference of the humidity coefficient of expansion of the maximum and the minimum is 0-3.0×10⁻⁶(% RH)⁻¹.

The magnetic-recording flexible disc which consists of the metal thin film characterized by the above-mentioned.

[3. DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[Technical field]

This invention relates to the magnetic-recording flexible disc which provided the magnetic recording layer which consists of the metal thin film which can avoid a tracking mistake.

Furthermore, in detail, it concerns on the magnetic-recording flexible disc which provided the magnetic recording layer which consists of the metal thin film which can perform a high track density record.

[PRIOR ART]

Generally, preventing a tracking mistake by providing the mechanism which restrains a temperature change and the special circuits (track servo etc.) of track detection to the magnetic flexible-disc recording-and-reproducing device itself is conventionally known.

Indeed, it is not general-purpose because a recording-and-reproducing device becomes complicated with these means.

In practice, means to construct a magnetic flexible disc and to prevent a tracking mistake by choosing material with coefficient of thermal expansion and humidity coefficient of expansion as small as possible for a base film or a magnetic material is employed.

However, if such a magnetic flexible disc is also used by high temperature (40-50 degree C) and/or the high humidity (about 80% RH), a tracking mistake will occur.

Especially, the magnetic flexible disc

も高温 (40-50℃) 及び/又は高湿 (約 80%RH) で使用すると、トラッキングミスが発生する。特に低温 (10℃程度) ないし低湿 (20%RH 程度) の条件下で記録した磁気フレキシブルディスクは、常温 (25℃程度) 及び通常の湿度 (60%RH 程度) 雰囲気のもとで再生するとトラッキングミスが発生するという欠点があった。このトラッキングミスによって、出力エンベロープの低下が起り、S/N 比が悪くなるという問題は未解決である。近年特に、高密度磁気記録媒体としてバインダーを用いず、磁気記録層として金属薄膜を真空蒸着やスパッタリングの如き真空沈着法によって非磁性支持体である熱可塑性プラスチック上に形成して、この金属薄膜を磁気記録材とするものとか、無電解メッキ法により金属薄膜体を得る方法等が数多く提案されている。これら金属薄膜からなる磁気記録層を設けてなる磁気フレキシブルディスクについては、多くの場合、磁気記録媒体の膜厚方向の磁化によって記録を行なう、いわゆる垂直磁気記録に関するものであるが、これらの改良だけでは磁気記録の高密度化には不十分であり、前記基材フィルムの温度、温度膨張率に寄因するトラック密度の向上も同時に満足することによって高密度磁気記録が達成されるものである。この様な高いトラック密度記録の可能な金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスクは未だ得られていない。

recorded on condition that low temperature (about 10 degree C) or low humidity (20% RH degree) had the disadvantage that a tracking mistake would occur if it reproduces on the basis of the atmosphere of normal temperature (about 25 degree C) and usual humidity (60% RH degree).

The problem that a reduction of an output envelope produces and S/N ratio becomes bad by this tracking mistake is unsolved.

In recent years, especially, that which forms a metal thin film as a magnetic recording layer by the vacuum deposition method such as a vacuum evaporation or a sputtering on the thermoplastics which are a non-magnetic support body, and makes this metal thin film a magnetic-recording material without using a binder as a high density magnetism recording medium, and the method to obtain the metal thin-film body by the non-electrolytic plating etc. are proposed many.

In many case, about the magnetic flexible disc which is formed by providing the magnetic recording layer which consists of these metal thin films, it is related with the so-called vertical magnetic memory which records by the magnetisation of the direction of a film thickness of a magnetic recording medium.

However, just these improvement are insufficient for the high-densification of a magnetic recording.

A high density magnetic recording is attained by satisfying simultaneously the improvement of the track-density resulting from the temperature and humidity coefficient of expansion of an above-mentioned base film.

The magnetic-recording flexible disc which consists of the metal thin film which can perform such a high track density record is not yet obtained.

【発明の目的】

本発明者は上記の欠点を解消するため研究を重ねた結果、ポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルよりなる2軸配向フィルムの温度及び温度膨張率を特定範囲に調整することによって、寸法安定性の高いフィルムを得、これを基材として金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスクを造ることによって、トラッキングミスの発生を回避できることを見出し本発明に到達した。本発明の目的は、使用可能な雰囲気条件温度、温度範囲を拡大し、高温、高湿の条件でもトラックミスが発生しない様に改良した金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスクを提供することにある。更に、この様な温度、湿度による寸法安定性の高い金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスクは、磁気記録の高密度化、就中、トラック密度の向上を可能にするものであって、かようなディスクを提供することも本発明の他の目的である。

【発明の構成】

本発明は、酸成分の80モル%以上がテレフタル酸より構成されたポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルからなる2軸配向フィルムを基材とし、該フィルムの長手方向及び巾方向を含む面における最大の温度膨張率が $9-35 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 、最大の湿度膨張率が $0-8.0 \times 10^{-6}$

[The objective of invention]

This inventor repeated research, in order to eliminate an above-mentioned disadvantage. As a result, they found out that the film with high dimensional stability is obtained by adjusting the temperature and the humidity coefficient of expansion of the biaxial film which consists of poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester to the specific range and occurrence of a tracking mistake is avoidable by constructing the magnetic-recording flexible disc which consists of a metal thin film with setting this as a base material.

And, it arrived to this invention.

The objective of this invention is that the magnetic-recording flexible disc which consists of the metal thin film which the temperature and humidity range of the atmosphere conditions which can be used was enlarged and was improved so that a track mistake might not occur on condition of high temperature and a high humidity is provided.

Furthermore, the magnetic-recording flexible disc which consists of the metal thin film with the high dimensional stability due to such temperature and humidity potentiates the improvement of the high-densification of a magnetic recording and especially track density, comprised such that it is also the other objective of this invention to provide such a disc.

[The component of invention]

As for this invention, the biaxial oriented film which consists of poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester which 80 mol% or more of an acid component consisted of terephthalic acid is made into a base material.

The greatest temperature coefficient of expansion in the surface containing the longitudinal direction and the width direction of this film is $9-35 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. The greatest humidity coefficient of expansion is $0-8.0 \times 10^{-6}$

6°C (%RH) -1、最大と最小との温度膨張率の差が 0-8. $0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 、かつ最大と最小と湿度膨張率の差が 0-3. $0 \times 10^{-6} \text{ (%RH)}^{-1}$ であるものに金属薄膜からなる磁気記録層を設けてなる磁気記録フレキシブルディスクである。

この磁気記録フレキシブルディスクは、前記、ポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステル 2 軸配向フィルム上に真空蒸着、スパッタ、イオンプレーティング、C. V. D. (Chemical Vapour Deposition)、又は、無電解メッキ等の方法を用いることによって得られる。また、ポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステル 2 軸配向フィルムは上記の温度、湿度膨張率の条件を満足するように、製膜条件を適宜にコントロールすることによって製造することができる。本発明の磁気記録フレキシブルディスクは、金属薄膜からなる磁性層と基材フィルムとによって構成されている。この様な金属薄膜形成の手段は、前述の様に真空蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法、C. V. D. (Chemical Vapour Deposition) 法、無電解メッキ法等の方法を挙げることができるが、これらの金属薄膜の形成法としては従来公知のすべての方法を用いることができる。真空蒸着法の場合には、 10^{-4} - 10^{-6} Torr の真空下でタングステンポートやアルミナハース中の蒸着金属を抵抗加熱、高周波

degree C (% RH)-1. The difference of the temperature coefficient of expansion of the maximum and the minimum is $0.8 \times 10^{-6} \text{ degree C}^{-1}$.

And, the difference of the maximum, the minimum, and a humidity coefficient of expansion is $0.3 \times 10^{-6} \text{ (% RH)}^{-1}$. This invention is the magnetic-recording flexible disc which is formed by providing the magnetic recording layer which consists of a metal thin film to that which was characterized by the above.

This magnetic-recording flexible disc is obtained by using method, such as a vacuum evaporation, a sputter, an ion plating, C.V.D. (Chemical Vapour Deposition), or non-electrolytic plating, on an above-mentioned poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester biaxial film.

Moreover, poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester biaxial film can be manufactured by controlling filming conditions suitably to satisfy the conditions of an above-mentioned temperature and humidity coefficient of expansion.

The magnetic-recording flexible disc of this invention comprises the magnetic layer and the base film which consist of a metal thin film.

As means of such a metal thin-film formation, method, such as a vacuum spraying method, a sputtering method, an ion-plating method, a C.V.D. (Chemical Vapour Deposition) method, and the non-electrolytic plating, can be mentioned as mentioned above.

However, as a formation method of these metal thin films, all well-known method can be used conventionally.

In the case of a vacuum spraying method, the vapour-deposition metal in a tungsten port or an alumina hearth is evaporated by the resistance heating, the high-frequency heating, the electron beam heating, etc. under vacuum of 10^{-4} - 10^{-6} Torr, and it is made to deposit on an above support body.

As a vapour-deposition metal, Fe, Ni, Co, and those alloys are used usually.

Moreover, the reaction vapor deposition

加熱、電子ビーム加熱等により蒸発させ、上記支持体上に沈着せしめる。蒸着金属としてはFe、Ni、Co及びそれらの合金が通常用いられる。また、本発明にはO₂雰囲気中でFeを蒸発させ酸化鉄薄膜を得る反応蒸着法も適用できる。イオンプレーティング法では、10⁻⁴-10⁻³ Torrの不活性ガスを主成分とする雰囲気中でDCグロー放電、RFグロー放電を起し、放電中で金属を蒸発さす。不活性ガスとしては通常Arが用いられる。スパッタ法では10⁻³-10⁻¹ TorrのArを主成分とする雰囲気中でグロー放電を起し、生じたArイオンでターゲット表面の原子をたたき出す。グロー放電を起す方法として直流2極、3極スパッタ法及び高周波スパッタ法がある。又、マグネトロン放電を利用したマグネトロンスパッタ法もある。磁気薄膜の厚さは高密度磁気記録媒体として十分な信号出力を提供するものでなければならない。従って、磁気薄膜の厚さは薄膜形成法、用途によって異なるが、一般に0.02-1.5μm (200-15,000 Å)の間にある。長手記録用磁気薄膜の形成法としては、蒸着(熱蒸着、電子ビーム蒸着等)、スパッタリング(2極直流スパッタリング、高周波スパッタリング等)等の方法が挙げられる。蒸着の場合磁化容易軸をテープ水平方向に発現するようCo等の強磁性体金属を非磁性のプラスチック支持体に対し連続的に斜方蒸着を行ない、繰り返し積層する

method which Fe is evaporated in O₂ atmosphere and obtains an iron-oxide thin film is also applicable to this invention.

In an ion plating method, DC glow discharge and RF glow discharge are produced in the atmosphere which makes 10⁻⁴-10⁻³ Torr inert gas as a principal component, and a metal is evaporated in discharge.

As an inert gas, Ar is used usually.

A glow discharge is produced in the atmosphere which makes 10⁻³-10⁻¹ Torr Ar as a principal component in a sputtering method, and the atom on the surface of a target is driven out with produced Ar ion.

As method of producing glow discharge, there are the DC bipolar, tripolar sputtering method, and a high-frequency sputtering method.

Moreover, there is also a magnetron sputtering method using magnetron discharge.

The thickness of a magnetic thin film must provide sufficient signal output as a high density magnetism recording medium.

Therefore, the thickness of a magnetic thin film changes with a thin-film formation method and applications.

However, generally, it is between 0.02-1.5 micro-ms (200-15,000 angstroms).

As a formation method of the magnetic thin film for longitudinal magnetic recordings, method, such as vapour deposition (heat vapour deposition, electron-beam vapour deposition, etc.) and sputtering (a bipolar DC sputtering, high frequency sputtering, etc.), is mentioned.

In the case of vapour deposition, diagonal vapour deposition of ferromagnetic-material metals, such as Co, is continuously done to a non-magnetic plastics support body so that an easy axis may be expressed to a tape horizontal direction. And, a magnetocrystalline anisotropy and a shape anisotropy are made to express to a tape horizontal direction by laminating repeatedly.

Therefore, the metal thin-film thickness as total is about 0.02-0.5 micro-m (200-5,000 angstroms).

ことによって、結晶磁気異方性、形状異方性をテープ水平方向に発現させるものである。従ってトータルとしての金属薄膜厚さは、 $0.02-0.5\mu\text{m}$ ($200-5,000\text{Å}$) 程度である。また、上述の如き長手記録用磁気薄膜の形成法の他に、高密度デジタル記録が可能な方法としてフレキシブルディスク用に、磁化容易軸を非磁性支持体の垂直方向に発現するよう、例えば Co に Cr を適当量混入 (10-20%) して、発生する減磁界を抑えて垂直方向に磁化容易軸を発現させ、基盤面に対し垂直方向に記録を行なう垂直磁気記録法も適用できる。通常スパッタ法では $0.2-1.5\mu\text{m}$ 厚みの Co-Cr 合金が用いられる。この時非磁性支持体と、垂直方向に磁化容易軸を有する磁気記録層の間にパーマロイ (Fe-Ni)、スーパーマロイ等の高透磁率材料からなる磁束集束体薄膜を配することができる。磁束集束体としての高透磁率材料はスパッタリングによって形成され、膜厚は $0.1-1\mu\text{m}$ ($1,000-10,000\text{Å}$) の低保磁力 (50 Oe 以下) 薄膜層である。このときの磁気記録層の Co-Cr 膜厚は、 $0.2-1.5\mu\text{m}$ ($2,000-15,000\text{Å}$) 程度に形成する。なお、金属薄膜よりなる磁気記録層は基材フィルムの表裏に少なくとも一層の磁気記録層があれば良いが、特公昭 58-91 号公報に開示のごとく、Ni-Fe 合金薄膜等の軟磁性層を有していても良く、また基材フィルムと金属薄膜との間に適当な接着剤層があ

Moreover, in addition to the formation method of the above magnetic thin films for longitudinal magnetic recordings, as method that a high density digital record can be performed, a vertical-magnetic-memory method which is mixed Cr by the suitable amount (10-20%) to Co so that an easy axis may be expressed to a vertical direction of non-magnetic support body for flexible discs, suppress the de-magnetising field to produce, made an easy axis to express to a vertical direction, and records in a vertical direction to a base face, is also applicable.

Usually in a sputtering method, the Co-Cr alloy with 0.2-1.5 micro-m thickness is used.

At this time, the flux focus thin film which consists of high permeability materials, such as a permalloy (Fe-Ni) and a supermalloy, can be allotted between the magnetic recording layers which have an easy axis in a vertical direction and a non-magnetic support body.

The high permeability materials as a flux focus is formed by the sputtering. A film thickness is 0.1-1 micro-m (1,000-10,000 angstroms) low coercive-force (below 50 Oe) thin-film layer.

The Co-Cr film thickness of the magnetic recording layer at this time is formed about 0.2-1.5 micro-m (2,000-15,000 angstroms).

In addition, as for the magnetic recording layer which consists of a metal thin film, the magnetic recording layer of at least 1 layer should just be shown in front and back of a base film.

However, it may have soft-magnetism layers, such as Ni-Fe alloy thin film, like the indication in the Japanese Patent Publication No. 58-91 gazette. Moreover, there may be an suitable adhesive layer between a base film and a metal thin film, and it may have the protective layer on the metal thin film.

As poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester in this invention which is a base film, 80 mol% or more in a dibasic-acid component consists of terephthalic acid. A glycol component is the glycol chosen out of the cis or the trans isomer of 1,4-cyclohexane dimethanol.

っても良く、金属薄膜上に保護層を有していても良い。本発明における基材フィルムであるポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルとしては、二塩基酸成分のうち 80 モル%以上がテレフタル酸より成り、グリコール成分は 1, 4-シクロヘキサンジメタノールのシスまたはトランス異性体より選ばれたグリコールである。テレフタル酸以外の二塩基酸成分としては、イソフタル酸、フタル酸、アジピン酸、セバチン酸、コハク酸、シュウ酸等の二塩基酸が例示される。好ましくは、イソフタル酸である。本発明において用いる 1, 4-シクロヘキサンジメタノールは、ジメチルテレフタレートまたはテレフタル酸の接触還元によって製造されるが、いずれの方法で製造されたものでも支障がない。1, 4-シクロヘキサンジメタノールのシス体とトランス体との比は特に制限するものではないが、シス体/トランス体=4/6-0/10 の範囲のものが好ましい。前記ポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステル中には、例えば、リン酸、亜リン酸及びそれらのエステル等の安定剤、二酸化チタン、微粒子状シリカ、カオリン、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム等の艶消剤、清剤等が含まれていても良い。本発明で用いられるポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステル 2 軸配向フィルムは、フィルムの長手方向

As dibasic-acid components except for terephthalic acid, dibasic acids, such as an isophthalic acid, a phthalic acid, adipic acid, a sebacic acid, a succinic acid, and an oxalic acid, are illustrated.

Preferably, it is an isophthalic acid.

1,4- cyclohexane dimethanol used in this invention is manufactured according to the catalytic reduction of a dimethyl terephthalate or terephthalic acid.

However, that which was manufactured by any method is convenient.

The ratio of the cis body and the trans object of 1,4- cyclohexane dimethanol does not limit especially.

However, the range of cis body / trans-object =4/6-0/10 is preferable.

In above-mentioned poly-1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester, for example, stabilizers, such as the phosphoric acid, phosphorous acid, and those ester, flattening agent, lubricating agents, etc., such as the titanium dioxide, a fine-particle silica, a kaoline, a calcium carbonate, and a calcium phosphate, may be included.

As for the poly- 1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester biaxial film used with this invention, the greatest temperature coefficient of expansion in the surface containing the longitudinal direction and the width direction of a film is $9-35 \times 10^{-6}$ degree C-1, preferably, $9-25 \times 10^{-6}$ degree C-1. The greatest humidity coefficient of expansion is $0-8.0 \times 10^{-6}(\% \text{ RH})^{-1}$, preferably, $0-5.0 \times 10^{-6}(\% \text{ RH})^{-1}$.

And, the difference of the temperature coefficient of expansion of the maximum and the minimum is $0-8.0 \times 10^{-6}$ degree C-1, preferably, $0-5.0 \times 10^{-6}$ degree C-1. Moreover, the difference of the humidity coefficient of expansion of the maximum and the minimum is $0-3.0 \times 10^{-6}(\% \text{ RH})^{-1}$, preferably, $0-2.5 \times 10^{-6}(\% \text{ RH})^{-1}$.

If the temperature and the humidity coefficient of expansion of a film base material satisfy this range, a tracking mistake of a flexible disc can be prevented and comes to be able to use in

及び巾方向を含む面における最大の温度膨張率が $9-35 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 、好ましくは $9-25 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 、最大の湿度膨張率が $0-8.0 \times 10^{-6} (\% \text{RH})^{-1}$ 、好ましくは $0-5.0 \times 10^{-6} (\% \text{RH})^{-1}$ であり、しかも最大と最小との温度膨張率の差が $0-8.0 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 、好ましくは $0-5.0 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ また最大と最小との湿度膨張率の差が $0-3.0 \times 10^{-6} (\% \text{RH})^{-1}$ 、好ましくは $0-2.5 \times 10^{-6} (\% \text{RH})^{-1}$ である。フィルム基材の温度、温度膨張率がこの範囲を満足すると、フレキシブルディスクのトラッキングミスは防止でき、広い温度、湿度範囲での使用が可能になる。温度又は湿度膨張率が上記に規定した範囲を超えると、磁気記録フレキシブルディスクに記録した雰囲気と異なった温度で再生した場合に、温度膨張率、湿度膨張率の差によって磁気フレキシブルディスクの中心から伸びが異なり磁気ヘッドと記録トラックがずれてトラッキングミスを発生する原因となる。この結果、出力が変化して、ドロップアウトを生ずる。

現状技術では、磁気記録フレキシブルディスクとして最も一般的に用いられているポリエチレンテレフタレート系ポリエステルフィルムでは、最大の温度膨張率は約 $17 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 、温度膨張率の最大と最小の差は $8 \times 10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 程度で、温度膨張率の面では記録再生装置の温度膨張率とほぼ一致するものの、面内方向における温度膨張

large temperature and the humidity range.

If temperature or a humidity coefficient of expansion exceeds the range stipulated in the above, When reproducing at the temperature different from the atmosphere recorded to the magnetic-recording flexible disc, Elongation changes from the centre of a magnetic flexible disc by differences of a temperature coefficient of expansion and a humidity coefficient of expansion, a magnetic head and a record track deviate, and this becomes the cause which produces a tracking mistake. Consequently, an output changes and a drop out is caused.

In a present-condition technique, as for the polyethylene-terephthalate group polyester film used in most general as a magnetic-recording flexible disc, the greatest temperature coefficient of expansion is approximately $17 \times 10^{-6} \text{ degree C}^{-1}$, and the difference of the greatest and the minimum of a temperature coefficient of expansion is about $8 \times 10^{-6} \text{ degree C}^{-1}$. In the viewpoint of a temperature coefficient of expansion, it conforms almost with the temperature coefficient of expansion of a recording-and-reproducing device.

But, the track deviation due to the temperature coefficient-of-expansion difference in surface direction cannot be prevented completely.

Moreover, about a humidity coefficient of expansion, because the humidity coefficient of expansion of a recording-and-reproducing device can regard as 0, the track deviation that is around approximately $11 \times 10^{-6} (\% \text{RH})^{-1}$ and was corresponded in the humidity change considerably and largely will be quite large.

On the other hand, by using the biaxial oriented film which consists of poly-1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester of this invention, the track deviation accompanied by temperature expansion and humidity expansion is smaller than the biaxial oriented film which consists of polyethylene-terephthalate group polyester used in general. And, a track deviation can be suppressed furthermore small by making the difference of

率差によるトラックずれを完全に防止することはできない。また湿度膨張率については約 11×10^{-6} (%RH) -1 程度とかなり大きく湿度変化に対応したトラックずれは、記録再生装置の湿度膨張率が 0 とみなせるのでかなり大きなものとなる。一方、本発明のポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルよりなる 2 軸配向フィルムを用いることによって、一般的に用いられているポリエチレンテレフタレート系ポリエステルよりなる 2 軸配向フィルムよりも温度膨張及び湿度膨張に伴うトラックずれが小さく、かつ温度膨張率の最大値と最小値との差、湿度膨張率の最大値と最小値との差を小さくすることによって、トラックずれを更に小さく抑えることができ、広い温度、湿度範囲の雰囲気での使用に全く支障がない。しかもこの基材フィルムは磁気記録が高密度化された磁気記録フレキシブルディスクが得られる。上記の膨張特性を得るためのポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルフィルムの製膜方法は、ポリエチレンテレフタレート等の通常のポリエステルフィルムの製膜法と同様な製造法が適用できる。例えば、T-ダイ法、インフレーション法等によって溶融押出された未延伸フィルムを造ることができる。更に、2 軸方向に延伸して 2 軸配向フィルムとなし得る。

この時の延伸温度は、ポリエチ

the maximum and the minimum value of a temperature coefficient of expansion, and the difference of the maximum and the minimum value of a humidity coefficient of expansion small. There is completely no trouble in usage in the atmosphere of large temperature and the humidity range.

And, as for this base film, the magnetic-recording flexible disc which high-densification of the magnetic recording was performed is obtained.

As the filming method of the poly- 1,4-cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester film for obtaining an above-mentioned expansion property, the similar manufacturing method as the filming method of usual polyester films, such as a polyethylene terephthalate, is applicable.

For example, the unstretched film that melting extrusion was performed by T-die method, the inflation molding, etc. can be constructed.

Furthermore, it draws in the biaxial direction and it may become a biaxial oriented film.

Drawing temperature at this time can be performed on the almost similar conditions as the case of a polyethylene-terephthalate film.

However, a glass transition temperature and a melting point change with the terephthalic-acid contents in poly- 1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester.

Therefore, it needs to correspond in this and the melting temperature and temperature of a casting drum need to be chosen suitably.

As drawing temperature, they are 80-1 and 40 degree C usually.

Moreover, as a draw ratio, 3.0-5.0 time at a vertical direction, preferably, 3.5-4.5 times, and 3.0-5.0 times at a horizontal direction, preferably, about 3.5-4.5 times, are chosen.

By performing the heat setting of the obtained biaxial oriented film for 1- 100 seconds at 150-260 degree C (preferably 180-250 degree C), the film with the small track deviation due to the temperature and humidity expansion of this invention is obtained.

However, the biaxial oriented film which consists of poly- 1,4- cyclohexylene

レンテレフタレートフィルムの場合とほぼ同様の条件で実施できるが、ポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステル中のテレフタル酸含有量によりガラス転移温度、融点が変化するので、これに対応して溶融温度やキャスティングドラムの温度を適宜選択する必要がある。延伸温度としては通常 80-1; 40°C であり、また延伸倍率としては縦方向に 3. 0-5. 0 倍、好ましくは 3. 5-4. 5 倍、横方向に 3. 0-5. 0 倍、好ましくは 3. 5-4. 5 倍程度を選択する。得られた 2 軸配向フィルムを 150-260°C (好ましくは 180-250°C) で 1-100 秒熱固定することによって、本発明の温度、湿度膨張によるトラックずれの小さいフィルムが得られる。しかし、本発明のポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルよりなる 2 軸配向フィルムは、この様な方法で得られたもののみには限られない。本発明の 2 軸配向フィルムは、その用途によって適宜の厚さとなし得るが、通常 25-125 μ 程度の範囲から選ばれる。もっとも、この厚さの範囲に限定されるものではない。本発明における特性値の測定方法は次の通りである。

dimethylene terephthalate group polyester of this invention is not restricted to the object obtained by such method.

The biaxial oriented film of this invention becomes suitable thickness by that application.

However, it is usually chosen out of the range of about 25-125 micro-s.

Indeed, it is not limited to the range of this thickness.

The measurement of property value in this invention is as follows.

【1、温度膨張率】

日本自動制御社製の定荷重伸び試験機 (ITL2 型) を恒温恒湿槽内に置き測定を行う。測定

[1, a temperature coefficient of expansion]

It measures by putting the constant-stress elongation test device (ITL2 type) which is made in a Japanese automatic-control company, in a constant-temperature constant-

サンプルは予め所定の条件（例えば 70°C30 分）で熱処理を施し、このサンプルを試験機に取付け温度 20°C、湿度 60%RH（相対湿度）と温度 40°C、湿度 60%RH との間での寸法変化を読取ることによって温度膨張率を測定する。このときの原サンプル長は、505mm サンプル巾は 1, 4 インチである。測定時に加える加重は 5g/1, 4 インチ中当りで一定とした。長いサンプルが得られない場合は、真空理工社製熱機械分析装置 TM-3000 を用い測定することもできる。温度膨張率の最大値及び最小値の差をもとめる場合は、TM-3000 を用いる。サンプルの寸法は長さ 15mm、巾 5mm であって、温度 10°C、湿度 0%RH と温度 40°C、相対湿度 0%における寸法変化を読取ることによって、温度膨張率の最大と最小との差を知ることができる。両者の測定法によって得られた値は完全に一致するから、いずれの測定法でもよい。

【2、湿度膨張率】

温度膨張率を求める場合と同様に日本自動制御社製の定荷重伸び試験機を用い、温度 40°C、相対湿度 90%の条件で予め処理を施したサンプルを取付け、温度 20°C、相対湿度 30%と 20°C湿度 70%RH の間における寸法変化を読取ることによって湿度膨張率を求める。サンプルが長くとれない場合は温度膨張測定時と同様に真空理工社製

humidity tank.

A measurement sample is beforehand heat-processed on predetermined condition (for example, 70 degree C 30 minutes).

This sample is mounted in a test device. A temperature coefficient of expansion is measured by reading the dimensional change between temperature of 20 degree C, 60% RH (relative humidity) of humidity and temperature of 40 degree C, and humidity 60% RH.

The original sample length at this time is 505 mm, and sample width is 1/4 inch.

The load added to measuring time was fixed around 5 g /1/ 4 inch width.

When a long sample is not obtained, it can also measure using vacuum science-and-engineering company heat machine analyser TM-3000.

TM-3000 are used when searching for the difference of the maximum and the minimum value of a temperature coefficient of expansion.

The size of a sample is 15 mm in length, and width is 5 mm, comprised such that by reading a dimensional change in temperature of 10 degree C, and humidity 0% RH, temperature of 40 degree C, 0% relative humidity, the difference of the maximum and the minimum of a temperature coefficient of expansion can be known.

Since the value obtained with both measuring method is conformed completely, it is good also by any measuring method.

[2, humidity coefficient of expansion]

As the case where it requires for a temperature coefficient of expansion, with using Japanese automatic-control company constant-stress elongation test device, the sample which processed beforehand on the conditions of the temperature of 40 degree C and 90% relative humidity is mounted. It requires for a humidity coefficient of expansion by reading the dimensional change between the temperature of 20 degree C, 30% relative humidity, 20 degree C, and humidity 70% RH.

When a sample was not able to take long, the vacuum science-and-engineering company

の熱機械分析装置を恒温恒室機に置き、前記条件のもとで測定を行なった。この場合もいずれの方法によって得られる値も完全に一致する。

heat machine analyser was put on the constant-temperature constant-humidity machine as temperature expansion measuring time, and it measured on the basis of above-mentioned conditions.

Also in this case, the value obtained by any method is also conformed completely.

**【3、トラッキングずれテスト
(温度変化)】**

トラッキングずれテストとしては次の様な方法を用いる。金属薄膜をスパッタ法により基材フィルム両面に磁気記録層を形成してディスク状に打抜いた金属薄膜よりなる磁気記録フレキシブルディスクを温度 15℃湿度 60%RH でリングヘッドを用い磁気記録し、そのときの最大出力と磁気シートの出力エンベロープを測定する。次に雰囲気温度を 40℃湿度 60%RH になる様に維持して、その温度における最大出力と出力エンベロープを調べ、15℃湿度 60%RH の時の出力エンベロープと 40℃湿度 60%RH のときの出力エンベロープを比較して、トラッキングの状態を判定する。この差が小さいほど、優れたトラッキング特性を有している。この差が 3db 以上になると、トラッキングが悪く、評価としては×であり、3db 以内のものは○として評価した。

[3, tracking deviation test (temperature change)]

The following method is used as a tracking deviation test.

The magnetic-recording flexible disc which consists of the metal thin film which formed the magnetic recording layer on both sides of a base film by the sputtering method, and pierced the metal thin film in the shape of a disc is performed a magnetic recording by the temperature of 15 degree C, and humidity 60% RH using a ring head.

The maximum output at that time and the output envelope of a magnetic sheet are measured.

Next, it maintains so that it may be set to 40 degree C of atmospheric temperature, and humidity 60% RH.

The maximum output and the output envelope in that temperature are investigated. The output envelope at the time of 15 degree C and humidity 60% RH and the output envelope at the time of 40 degree C and humidity 60% RH are compared, and condition of a tracking is judged.

It has the outstanding tracking property to the extent that this difference is small.

When this difference is set to 3 dbs or more, a tracking is bad and it is * as evaluation.

The thing within 3 dbs was evaluated as O.

**【4、トラッキングずれテスト
(湿度変化)】**

前項と同様に温度 25℃、相対湿度 20%の雰囲気中で記録し、更に雰囲気条件を 25℃、相対

[4, tracking deviation test (humidity change)]

It records in the atmosphere of the temperature of 25 degree C, and 20% relative humidity as well as the preceding clause.

Furthermore, atmosphere conditions are maintained at 25 degree C, and a relative

湿度 70%に保持し、25℃、相対湿度 20%のときと 25℃相対湿度 70%の出力エンベロープを比較する。前項と同様にトラッキングの良好性を評価する。評価方法は3項と同様である。

【実施例】

次に、実施例により本発明を具体的に説明する。

【実施例 1-4 及び比較例 1-2】

二塩基酸成分として、テレフタル酸を 85 モル%、イソフタル酸を 15 モル%、グリコール成分として 1, 4-シクロヘキサンジメタノールを用い、触媒として酸化チタン 0. 05 モル%とをオートクレープに入れ、攪拌下で加熱してエステル交換し、次いで重縮合して、1, 4-シクロヘキサンジメタノールとテレフタル酸及びイソフタル酸よりなるポリ-1, 4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルを得た。一方、テレフタル酸 100 モル%、1, 4-シクロヘキサンジメタノール 100 モル%よりなるポリシクロヘキシレン-1, 4-ジメチレンテレフタレートも同様にして重合を行った。比較例として、ポリエチレンテレフタレートを常法により重合した。この2種のポリエステルを 300℃で熔融押出し、1050 μ の未延伸フィルムを得た。次いで、90-120℃にて縦方向に 3. 3-3. 7 倍、100-

humidity is maintained to 70%.

The envelope at the time of 25 degree C and 20% relative humidity and the output envelope of 25 degree C and 70 % relative humidities are compared.

Favorable property of a tracking is evaluated as the preceding clause.

The evaluation method is the same as that of 3 clause.

[Example]

Next, an example explains this invention concretely.

[Example 1-4 and Comparative Example 1-2]

85 mol% of terephthalic acid and 15 mol% of isophthalic acids as a dibasic-acid component, 1,4- cyclohexane dimethanol as a glycol component, and 0.05 mol% of titanium oxides as a catalyst, are put into an autoclave, and it heats while stirring and the transesterification is performed.

Subsequently it polycondenses.

Poly- 1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester which consists of 1,4- cyclohexane dimethanol, terephthalic acid, and an isophthalic acid was obtained.

On the other hand, the poly cyclo hexylene-1,4- dimethylene terephthalate which consists of 100 mol% of terephthalic acid and 100 mol% of 1,4- cyclohexane dimethanols polymerised similarly.

As Comparative Example, the polyethylene terephthalate was polymerised by the conventional method.

Melting extrusion of this 2 sort polyester is performed at 300 degree C.

The unstretched film of 1050 micro-s was obtained.

Subsequently, it draws 3.3-3.7 times to a vertical direction at 90-120 degree C, and it draws 3.4-3.8 times in a horizontal direction at 100-130 degree C.

Furthermore, at 200-240 degree C, the heat setting for 10- 30 seconds is performed.

The biaxial oriented film that the filming conditions of thickness 75 micro-s were

130°Cで横方向に 3. 4-3. 8 倍延伸し、更に 200-240°Cにおいて 10-30 秒間熱固定して、厚み 75 μ の製膜条件の異なった 2 軸配向フィルムを得た。この様にして得られた 2 軸配向フィルムの両面に特開昭 57-158380 号公報等で公知の対向ターゲットを用いたスパッタ法により、厚さが 0. 5 μ の Ni Fe 合金膜と 0. 4 μ の Co-Cr 合金膜とを順次形成し、両面 2 層媒体を形成した。すなわち、Ni Fe 合金膜は Ni Fe 合金ターゲット (Ni : 81wt%、330mm×150m) 2 枚を 120m の間隔で対向させた対向ターゲット式スパッタ装置を用い両ターゲットの側方に配した 23°C に保った 350mm 直径の回転ドラム上に基材のシートを走行させながら、アルゴンガス圧 1. 0Pa (パスカル)、平均堆積速度 0. 2 μ /min でスパッタを行ない、0. 5 μ の Ni Fe 合金膜を順に両面に形成した。そして Co Cr 合金膜は Co Cr 合金ターゲット (Cr : 17wt%) 2 枚を用い、同上の装置により、110°C に保った回転ドラム上に Ni Fe 合金膜を形成したシートを走行させながら、平均堆積 0. 2 μ /min でスパッタを行ない 0. 4 μ の Co Cr 合金膜を順に両面に形成し、両面 2 層媒体を作成した。この後、外径 20cm で内径 3. 8cm の磁気記録フレキシブルディスクに切抜き、記録再生装置により記録再生操作を行った。シートレコーダーは 360rpm で回転し、磁気ヘッドの位置はディスクの中心

different was obtained.

Thus, to both sides of the obtained biaxial oriented film, Ni-Fe alloy film whose thickness is 0.5 micro-s, and the Co-Cr alloy film of 0.4 micro-s are formed sequentially by the sputtering method using the opposing target which is public knowledge in the unexamined-Japanese-patent-No. 57-158380 gazette etc.

And, the double-sided 2 layers medium was formed.

That is, as for Ni-Fe alloy film, with using opposing target type sputter apparatus which oppose 2 sheets of Ni-Fe alloy targets (Ni:81 wt%, 330 mm * 150m) at intervals of 120, while making it drive the sheet of a base material on the rotating drum of 350 mm diameter kept at 23 degree C which distributed in a side direction of the both target, A sputter is done by argon gas-pressure 1.0Pa (pascal) and equilibrium accumulation velocity 0.2 micro-/min. Ni Fe alloy film of 0.5 micro-s was sequentially formed on both sides.

And, as for Co Cr alloy film, 2 Co Cr alloy targets (Cr:17 wt%) are used, and while making it drive the sheet which formed Ni Fe alloy film on the rotating drum kept at 110 degree C by the device same as the above, sputter is done by equilibrium deposition 0.2 micro-/min, and Co Cr alloy film of 0.4 micro- is sequentially formed on both sides.

The double-sided 2 layers medium was produced.

After this, it clipped to the magnetic-recording flexible disc with an internal diameter of 3.8 cm and the outer diameter of 20 cm, and the recording-and-reproducing device performed recording-and-reproducing operation.

A sheet recorder is rotated by 360 rpm.

The position of a magnetic head was set to 8 cm from the centre of a disc.

The width of a track was 300 micro-s and the material of a head was the ferrite.

A 1 mHz signal is recorded on predetermined condition to a magnetic-recording flexible disc, It reproduced on predetermined condition and the difference of an output envelope was measured.

より 8cm とした。トラックの巾は 300 μ 、ヘッドの材質はフェライトであった。磁気記録フレキシブルディスクには 1MHz の信号を所定の条件で記録し、所定の条件で再生して、出力エンベロープの差を測定した。この磁気記録フレキシブルディスクの 15°C、60%RH の条件及び 25°C、20%RH ときのエンベロープは 0.2d 以下であった。ポリ-1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート系ポリエステルを種々に製膜条件を変化させたものについて、温度、湿度膨張率及びトラックずれテストを行い、その結果を第 1 表に示した。

【第 1 表】

The conditions of 15 degree C and 60% RH of this magnetic-recording flexible disc and the envelope at the time of 25 degree C and 20% RH were 0.2d or less.

About that which changed variously the filming conditions of poly- 1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate group polyester, temperature, the humidity coefficient of expansion, and the track deviation test were performed, and that result was shown in the Table 1.

[Table 1]

		最大温度 膨張 ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	最大・最小温度 膨張率差 ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	最大湿度 膨張率 ($\%RH^{-1}$)	最大・最小湿度 膨張率差 ($\%RH^{-1}$)	40 $^{\circ}\text{C}$ での 再生のエン ベロープ	70%RHで の再生のエン ベロープ
実施例-1	テレフタル酸85モル% イソフタル酸15モル% 1,4-シクロヘキササン ジメタノール 100モル%	34×10^{-6}	7×10^{-6}	6×10^{-6}	3×10^{-6}	○	○
2	"	26×10^{-6}	3×10^{-6}	5×10^{-6}	2.5×10^{-6}	○	○
3	"	19×10^{-6}	4×10^{-6}	4×10^{-6}	1.8×10^{-6}	○	○
4	"	23×10^{-6}	2×10^{-6}	5×10^{-6}	2×10^{-6}	○	○
5	ポリシクロヘキシレン - 1,4-ジメチレン テレフタレート	20×10^{-6}	5×10^{-6}	4×10^{-6}	1.8×10^{-6}	○	○
6	"	33×10^{-6}	8×10^{-6}	3×10^{-6}	2×10^{-6}	○	○
比較例-1	"	37×10^{-6}	8×10^{-6}	6×10^{-6}	3×10^{-6}	×	○
2	テレフタル酸85モル% イソフタル酸15モル% 1,4-シクロヘキササン ジメタノール 100モル%	39×10^{-6}	9×10^{-6}	5×10^{-6}	3×10^{-6}	×	○
3	ポリエチレン テレフタレート	17×10^{-6}	7×10^{-6}	12×10^{-6}	5×10^{-6}	○	×

以上の結果から明らかな通り、温湿度膨張率が適当範囲のものは実施例 1-6 で示したようにトラッキングミスが改善されており、高温高湿雰囲気において磁気ディスクの記録再生等の使用が可能であることが判る。これに対し、比較例 1-3 においてはトラッキングミスが発生している。このように本発明のディスクは高トラック密度のフレキシブルディスクとして工業的価値が高いものであることが判った。

【発明の効果】

本発明の磁気記録フレキシブルディスクは、特定のポリエステル、即ちポリ-1, 4-シクロ

Clearly from the above result, as for that whose temperature/humidity coefficient of expansion is the suitable range, the tracking mistake is improved as shown example 1-6.

In high-humidity/temperature atmosphere, it turns out that usage of the recording and reproducing of a magnetic disc etc. can be performed.

On the other hand, the tracking mistake has occurred in Comparative Example 1-3.

Thus, it was found that the disc of this invention has high industrial value as a flexible disc of a high track density.

[EFFECT OF THE INVENTION]

The magnetic-recording flexible disc of this invention is that makes specific polyester, i.e., poly- 1,4- cyclohexylene dimethylene terephthalate, to be a principal component,

ヘキシレンジメチレンテレフタレートの主成分として、長手方向と幅方向にバランスするように2軸延伸を施したものを基材とし、このポリエステルフィルムの表面に磁性層を設けたものである。基材フィルムが、所定の温度膨張率と湿度膨張率とを備えた場合には、磁気ディスクとしてトラック密度を高めても、トラッキングミスが生じないので、高密度記録が可能となる利点を備えている。更に、この磁気ディスクは、記録と再生との温度、湿度条件が相違してもトラッキングミスがないという利点も備えている。従って、本発明のフレキシブルディスクは、雰囲気の変化に耐えられる、適用範囲の広いものである。

makes that which gave the biaxial extension so that balance might be maintained to a longitudinal direction and a width direction be a base material, and provides a magnetic layer to the surface of this polyester film.

The advantage a high density record can be performed, because a tracking mistake is not produced even when it enhances a track density as a magnetic disc when a base film provides a predetermined temperature coefficient of expansion and a predetermined humidity coefficient of expansion, is provided.

Furthermore, this magnetic disc is provided also with the advantage which a tracking mistake does not produce even when the temperature and humidity conditions of a record and a reproduction are different.

Therefore, the flexible disc of this invention can tolerate to a change of atmosphere, and its applicability is wide.

【特許出願人】
帝人株式会社

[PATENTEE]
Teijin K.K.

【代理人】
弁理士 前田 純博

[Representative]
Patent attorney Maeda Sumihiro

DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page: ["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)
["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)